

数字記入例

0123456789

(OCR上では特に4と9の判別がしにくいので、4は上を用いないこと)

学籍番号

61803237

氏名

大石 楓

1

ページ

(ページ数は必ずご記入ください)

科目名

制御工学

年

月

日

( )

時限

担当者

森田 寿郎

学科(専門)

年 組

学科出席番号

注1 学籍番号は数字記入例を参照の上、丁寧に記すこと。

注2 左上にある黒い「基準マーク」付近には何れも記さないこと。

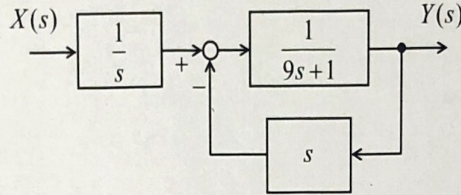
注3 裏面を使用する場合には、矢印記号→の位置から書き始めること(天地を逆転させないこと)。

注4 用紙が複数枚に及ぶ場合、氏名は全ての用紙に記入すること。

2021年度制御工学 第7回講義の課題 (11月17日)

問題：

図に示すフィードバック系について、以下の設問に答えなさい。表計算ソフトを用いても良い。



- (1) 周波数伝達関数  $G(j\omega) = Y(j\omega)/X(j\omega)$  を求めなさい。
- (2) ベクトル軌跡の積の性質を用いて、振幅比  $M$  と位相差  $\phi$  を求めなさい。
- (3) 表の空欄にあてはまる値を求めなさい。
- (4) ベクトル軌跡の概略を描きなさい。ただし  $\text{Re}[G(j\omega)]|_{\omega=0}$  を用いて漸近線も描くこと。

解答欄：

$$(1) G(s) = \frac{1}{s(9s+1)} = \frac{1}{s(1+0.1s)}$$

$$G(j\omega) = -\frac{1}{\omega + j10\omega^2} = -\frac{1}{\omega} - \frac{j10\omega}{1 + 100\omega^2}$$

$$(2) G(j\omega) = \frac{1}{j\omega(1+j0.1\omega)}$$

$$|G(j\omega)| = \frac{1}{|j\omega| |1+j0.1\omega|} = \frac{1}{\omega \sqrt{1+0.01\omega^2}}$$

$$M = \frac{1}{\omega \sqrt{1+0.01\omega^2}}$$

$$\phi = -\arctan\left(\frac{\omega}{0}\right) - \arctan\left(\frac{0.1\omega}{1}\right) = -\frac{\pi}{2} - \arctan(0.1\omega)$$

(3) の解答欄

$\omega$ rad/s	振幅比 $M$	位相差 $\phi$ deg
0.1	7.07	-135
0.2	2.24	-153
0.3	1.05	-162
1	0.10	-174

